

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS


**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


**Anmeldenummer:** 85110578.3



**Int. Cl.:** F 04 B 43/12  
 F 04 B 15/02



**Anmeldetag:** 22.08.85



**Priorität:** 24.08.84 DE 3431188


**Veröffentlichungstag der Anmeldung:**  
 18.03.86 Patentblatt 86/12



**Benannte Vertragsstaaten:**  
 AT DE FR GB IT

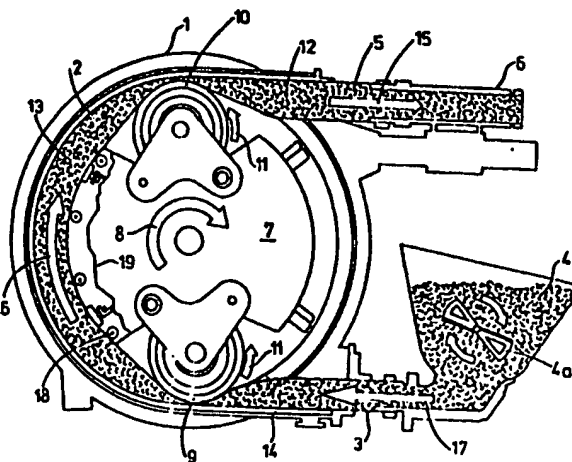

**Anmelder:** Linnhoff & Thesenfitz Maschinen- und Anlagenbau GmbH  
 Babenhäuser Strasse 50  
 D-6754 Grossostheim(DE)


**Erfinder:** Bender, Horst  
 Hochstrasse 8  
 D-6465 Biebergemünd(DE)


**Vertreter:** Walter, Helmut  
 Aubingerstrasse 81  
 D-8000 München 60(DE)


**Rotationsschlauchpumpe.**


**Gegenstand der Erfindung** ist eine Rotationsschlauchpumpe. Eine pastöse Masse wird dadurch durch einen Schlauch (2) gefördert, daß er sich mit seiner Außenfläche an einem Gehäuse (1) abstützt und über seine Innenfläche ein Paar Rollen (9,10) geführt wird, die drehbar an den Enden eines drehbaren Armes gelagert sind und im Bereich des Aufliegens auf dem Schlauch (2) dessen Innendurchmesser deutlich verringern. Die Abstützfläche ist um den Drehpunkt des Armes gekrümmt. Die Rollen (9,10) drehen sich alleine durch die Bewegung des Armes gegenüber dem Schlauch (2). Einlaß (3) der pastösen Masse in den Schlauch (2) und Austritt (5) der pastösen Masse aus dem Schlauch (2) liegen parallel zueinander und sind einander entgegengerichtet.



01 74505

Anmelder: Linnhoff & Thesenfitz Maschinen- und Anlagenbau GmbH,  
Babenhäuser Straße 50, 8754 Großostheim

Bezeichnung der

Erfindung: Rotationsschlauchpumpe

Beschreibung:

Rotationsschlauchpumpen zum Fördern pastöser Massen sind bekannt. Die Förderung erfolgt mit einem im wesentlichen zweiarmligen Rotor, an dessen Enden Rollen drehbar gelagert sind. Während des Drehens des Rotors laufen die Rollen über einen Schlauch, der sich an der den Rollen gegenüberliegenden Seite an der zylindrischen Innenseite des Pumpengehäuses abstützt. Die Schlauchenden sind mit dem Pumpeneinlaß und dem Pumpenauslaß verbunden. Der Schlauch ist mit der zu fördernden Masse gefüllt. Im Bereich der Rollen wird der Schlauch an das Gehäuse so angedrückt, daß die Schlauchabschnitte vor und hinter jeder Rolle während eines bestimmten Betriebsbereiches voneinander getrennt sind und die so entstandenen Schlauchabschnitte voneinander getrennte Teile der zu fördernden Masse enthalten. Die Masse im Schlauchbereich zwischen den beiden Rollen wird bei umlaufendem Rotor zwischen Ein- und Auslaß im Schlauch verschoben, die zwischen der in Umlaufrichtung ersten Rolle und dem Auslaß befindliche Masse wird aus dem Pumpenauslaß gefördert. In den Schlauchbereich zwischen Pumpeneinlaß und der anderen Rolle wird die zu fördernde Masse in den Schlauch aus einem Vorratsbehälter eingeführt.

Die Erfindung bezieht sich auf eine solche Pumpe, wenn sie insbesondere als Betonförderpumpe bei der Verarbeitung von sogenanntem Fertigbeton eingesetzt werden soll, und insbesondere befaßt sie sich mit dem Antrieb des Rotors und der dadurch bedingten Anordnung des Einlasses und des Auslasses der Pumpe.

Ursprünglich wurden sowohl der Rotor um seine Drehachse als auch die Rollen um ihre Drehachsen gedreht, wozu den Rollen einerseits und dem Rotor andererseits jeweils ein eigener Antrieb in der Form von Ketten oder Seilen zugeordnet war. Ein- und Auslaß waren dabei um  $180^\circ$  gegeneinander versetzt. Bei dieser Lösung traten nun dann, wenn die jeweils vorauslaufende Rolle den Schlauch im Bereich des Auslasses verließ, in der Pumpe Schläge auf, die auf kurzzeitig stark erhöhte Förderdrücke zurückgeführt wurden. Diese erhöhten Drücke erschienen deshalb

plausibel, weil in dem Augenblick, in dem die vordere Rolle vom Schlauch weglief, die in Förder- bzw. Umlaufrichtung hintere Pumpe auf den Schlauch auflief und über den Beton zwischen dieser Rolle und dem Auslaß der von der Rolle ausgeübte Druck voll in das weitere Rohrsystem zur Förderung des Beton eingeleitet wurde. Das dabei "schlagartig" auftretende Auf- und Ablaufen der Rollen auf und von dem Schlauch schienen die unterstellten Druckspitzen zu erklären.

Eine deutliche Besserung trat insoweit ein, als Ein- und Auslaß nicht mehr  $180^{\circ}$  sondern  $173^{\circ}$  gegeneinander versetzt wurden. Dabei arbeiteten die beiden Rollen beim Auflaufen auf und Ablaufen vom Schlauch so zusammen, daß die früher festgestellten Schläge nicht mehr auftraten und man darauf auf nicht mehr auftretende Druckspitzen schloß.

Ein anderer Nachteil der bekannten Lösung ließ sich demgegenüber durch die Veränderung des Winkels zwischen Ein- und Auslaß nicht vermeiden. Dieser Nachteil bestand darin, daß der Schlauch relativ häufig beschädigt oder gar zerstört wurde, was darauf zurückzuführen war, daß Infolge der gewählten Antriebsart gelegentlich der Rotor zum Stillstand kam, die Rollen aber weiterdrehten, längere Zeit auf den gleichen Stellen des Schlauches umliefen und diesen dabei überbeanspruchten und schließlich zerstörten. Dieses Problem wurde dadurch gelöst, daß nur noch der Rotor einen eigenen Antrieb erhielt und die Drehbewegung der Rollen von der Drehbewegung des Rotors abgeleitet wurde. Der Antrieb des Rotors erfolgte über ein Zahnradgetriebe. Der Winkel zwischen Pumpenein- und Auslaß wurde bei  $173^{\circ}$  belassen. Die heute allgemein als Betonpumpen im Einsatz befindlichen Pumpen arbeiten in dieser Weise, d.h. es wird lediglich der Rotor direkt angetrieben, die Drehung der Rollen wird von der Drehung des Rotors abgeleitet, d.h. die Rollen drehen sich nur, wenn der Rotor gedreht wird und der Winkel zwischen Pumpenein- und -auslaß beträgt  $173^{\circ}$ .

Wenn oben gesagt wurde, daß bei der ursprünglichen Lösung Schläge durch scheinbare Druckspitzen verursacht wurden, so wurde diese Ausdrucksweise absichtlich gewählt. Druckspitzen traten nämlich nach Untersuchungen, die zu der vorliegenden Erfindung führten gar nicht auf, sondern die festgestellten Schläge waren auf die damals verwendeten Antriebe zurückzuführen. Wenn also die, weil durch vermutete Druckspitzen erklärten, als betriebsgefährdend erachteten Schläge bei den späteren Lösungen nicht mehr auftraten und deswegen auch keine Druckspitzen mehr unterstellt wurden, so war das tatsächlich weniger durch die Änderung des Winkels zwischen Ein- und Auslaß als vielmehr auf den anderen Antrieb zurückzuführen. Offenbar traten die Schläge durch das Wiederanlaufen des kurzfristig

0174535

stehengebliebenen Rotors auf und es war offenbar purer Zufall, daß die Schläge und die unterstellten Druckspitzen aufhörten bzw. aufzuhören schienen, als der Winkel verändert wurde.

Der verkleinerte Winkel zwischen Ein- und Auslaß mußte andererseits an sich als nachteilig empfunden werden, weil durch ihn die Pumpenleistung verringert wurde, was als weiteres Indiz dafür angesehen wurde, daß man die Schläge und vermuteten Druckspitzen durch Änderung des schon mehrfach erwähnten Winkels zum Verschwinden gebracht hatte.

Aus dem geschilderten, im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung erkannten Zusammenhang, ergibt sich nun, daß der "Rückschritt" zum ursprünglichen Winkel zwischen Pumpenein- und Auslaß bei dem zuletzt üblichen direkten Antrieb nur des Rotors und mittelbaren Antrieb der Rollen einerseits, d.h. im Hinblick auf unterstellte Druckspitzen ohne weiteres in Kauf genommen werden kann, jedoch eine höhere Pumpenleistung bringt, also tatsächlich ein Fortschritt ist. Aus dem ausführlich geschilderten Zusammenhang ergibt sich, daß die mit der Erfindung jetzt vorliegende Entwicklungsstufe gerade für Fachleute durchaus nicht nahegelegen hat. Dies ist umsomehr der Fall, als der Zusammenhang zwischen Antrieb und Winkel zwischen Ein- und Auslaß durchaus nicht im tatsächlich relevanten Sinn erkannt worden war.

Eine erfindungsgemäße Pumpe ist in der Zeichnung als Mittellängsschnitt dargestellt.

An der zylindrischen Innenwand des Pumpengehäuses 1 liegt ein Schlauch 2 an. Das Pumpengehäuse 1 ist evakuiert. Das Einlaßende 3 des Schlauches 2 ist an einen Vorratsbehälter 4 für zu verarbeitenden Fertigbeton angeschlossen. Sein Auslaßende 5 ist an ein Verteilerrohrsystem 6 angeschlossen. In dem Gehäuse 1 läuft ein Rotor 7 um, dessen Förderrichtung durch den Pfeil 8 gekennzeichnet ist. 180° gegeneinander versetzt sind am Rotor 7 Rollen 9,10 drehbar gelagert. Läuft der Rotor 7 in Richtung des Pfeiles 8 um, so drehen sich die Rollen 9,10 in Richtung der Pfeile 11, weil sie bei umlaufendem Rotor 7 über den Schlauch 2 laufen. Der Abstand zwischen den Rollen 9,10 und der Innenwand des Gehäuses ist so bemessen, daß im Bereich der Rollen 9,10 der Schlauch 2 Wand auf Wand liegend an die Gehäusewand angelegt wird und so in der dargestellten Betriebsstellung drei voneinander getrennte Kammerabschnitte bestehen: der erste Abschnitt 12 zwischen der in Umlaufrichtung vorderen Rolle 9 und dem Pumpenauslaß 5, der zweite Abschnitt 13 zwischen den beiden Rollen 9,10 und der dritte Abschnitt 14

zwischen der in Umlaufrichtung hinteren Rolle 10 und dem Pumpeneinlaß 3. Der Beton im ersten Abschnitt 12 wird in Richtung des Pfeiles 15 in das Rohrsystem 6 und darin an die Verarbeitungsstelle gefördert, der Beton im zweiten Abschnitt 13 wird in Richtung des Pfeiles 16 zum Auslaß 5 geschoben und im dritten Abschnitt 14 wird Beton aus dem Vorratsbehälter 4 in den Schlauch 2 in Richtung des Pfeiles 17 eingesaugt bzw. mit einem Förderrad 4a eingeschoben. Ein- und Auslaß haben parallel zueinander verlaufende Längsachsen, d.h. sind um  $180^\circ$  gegeneinander versetzt.

Das Anlegen des Schlauches 2 an die Gehäuseinnenwand wird durch Rollen 18 des Rotors 7 unterstützt. Sie sind zwischen beiden Rollen in beiden Umfangsrichtungen angeordnet, obwohl nur die Hälfte von ihnen dargestellt ist, während von der anderen Hälfte der Rollen 18 nur die Lagerlöcher des Rotors 7 gezeichnet sind, die im vorderen des aus zwei Schilden bestehenden Rotors angeordnet sind, der im linken Bereich der Zeichnung weggebrochen ist (Bruchkante 19).

Bekannt ist also ein Rotorsystem mit einem sogenannten  $173^\circ$  Gehäuse. Wenn dabei die untere Druckrolle 9 den Pumpschlauch 2 fest zusammengedrückt hat und mit dem Fördervorgang beginnen will, hat die obere Druckrolle 10 den zusammengedrückten Pumpschlauch bereits zu 50% wieder freigegeben, so daß durch den nun halb geöffneten Pumpschlauch ein Rückschlag durch die zu fördernde Betonsäule entstehen kann, der vom Pumpschlauch 2 aufgefangen werden muß.

Es kommt dadurch gerade bei Förderungen mit hohen Förderdrücken zur schnellen Pumpschlauchzerstörung.

Mit dem  $180^\circ$  Gehäuse des erfindungsgemäßen Rotorsystems ist ein Rückschlag in der Form ausgeschlossen. Im Gegenteil, dadurch daß für den Bruchteil einer Sekunde die obere und die untere Druckrolle 9,10 den Pumpschlauch 2 fest zusammengedrückt haben, wird ein eventueller Stoß durch die zu fördernde Betonsäule absorbiert, weil die obere Druckrolle gleichmäßig den Pumpschlauch verläßt und somit auch die Öffnung des Pumpschlauches gleichmäßig von Null bis zu seinem inneren Durchmesser von im allgemeinen 125 mm erfolgt.

24. August 1984

Anmelder: Linnhoff & Thesenfitz Maschinen- und Anlagenbau GmbH,  
Babenhäuser Straße 50, 8754 Großostheim

Bezeichnung der

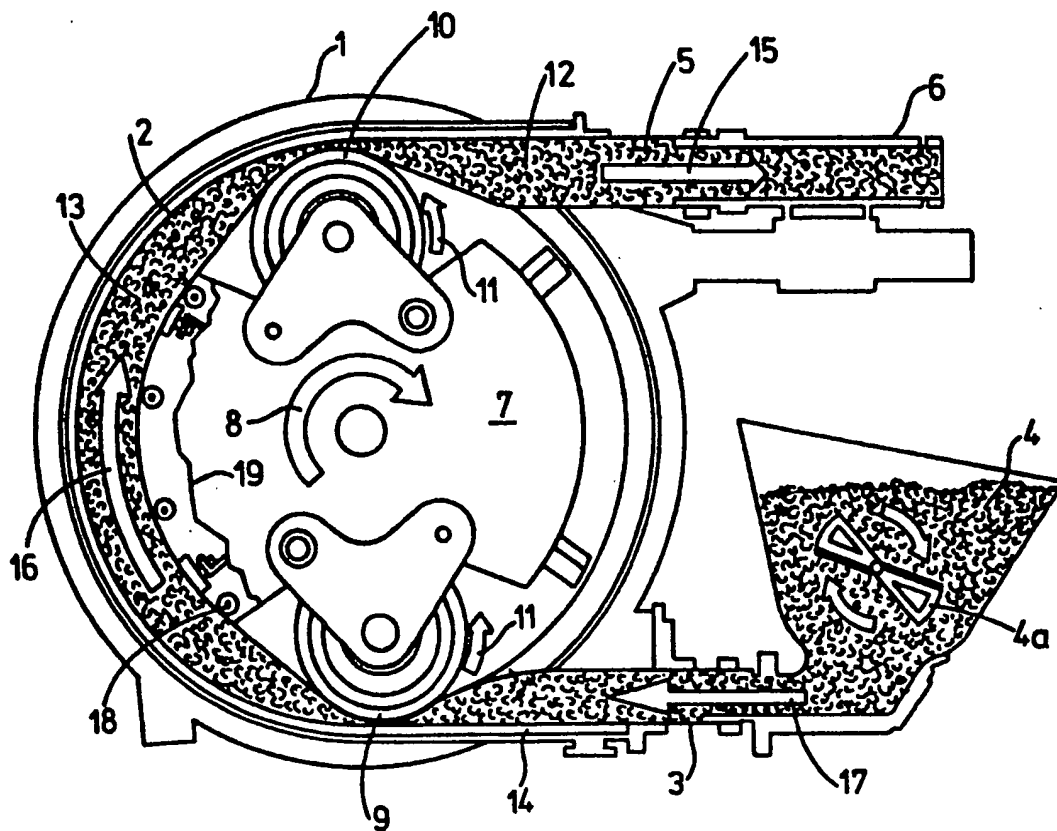
Erfindung: Rotationsschlauchpumpe

Patentanspruch:

Schlauchförderpumpe für pastöse Massen, insbesondere Frischbeton mit einem Pumpengehäuse, einem gegenüber dessen zylindrischer Innenseite umlaufendem Rotor, der mit Endrollen den Schlauch in Umfangsrichtung fortschreitend an die Gehäuseinnenseite so anlegt, daß während eines vorgegebenen Betriebsbereiches drei gegeneinander getrennte Bereiche entstehen, ein Bereich zwischen der in Umlaufrichtung ersten Rolle und dem Pumpenauslaß, ein Bereich zwischen beiden Rollen und ein Bereich zwischen der in Umlaufrichtung hinteren Rolle und dem Pumpeneinlaß, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen der Rollen (9,10) einen Durchmesser des Pumpengehäuses (1) schneiden, allein der Rotor (7) direkt angetrieben wird und die Rollen beim Drehen des Rotors durch das Zusammenwirken mit dem Schlauch (2) gedreht werden und daß ein Ein- und Auslaß (3,5) der Pumpe um 180° gegeneinander versetzt einander entgegengerichtet sind.

24. August 1984

0174535







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0174535

Nummer der Anmeldung

EP 85 11 0578

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	FR-A-2 182 449 (WIBAU) * Seite 1, Zeilen 1-4; Seite 6, Zeilen 11-25; Figur 1 *	1	F 04 B 43/12 F 04 B 15/02
A	--- DE-A-2 154 286 (WIBAU) * Insgesamt * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-11-1985	Prüfer VON ARX H.P.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			